



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 102 07 605 C 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 16 C 29/10

②① Aktenzeichen: 102 07 605.7-12
②② Anmeldetag: 22. 2. 2002
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 8. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Zimmer GmbH, Technische Werkstätten, 77866
Rheinau, DE

⑦④ **Vertreter:**
Zürn, E., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 76571
Gaggenau

⑦② **Erfinder:**
Zimmer, Günther, 77866 Rheinau, DE; Zimmer,
Martin, 77866 Rheinau, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**

DE 195 44 534 C2
DE 24 02 295 A1
DE 200 02 915 U1
US 49 40 339 A

Zimmer GmbH, Rheinau Freistett:
"MK/BW/TK/KW/HK/
Au Klemm und Bremsenlemente für
Linearführungen,
S. 30,31,Jan 2001;

⑤④ **Reibgehemme mit Drillingskolbenentlastung**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung zur Anbringung an einem mittels mindestens einer Führungsschiene geführten Schlitten, wobei die Vorrichtung mindestens ein über ein Schiebekeilgetriebe betätigbares Reibgehemme umfasst, das wenigstens eine in einem Gehäuse gelagerte, an die Führungsschiene anpressbare Reibbacke aufweist, wobei das Schiebekeilgetriebe zur Belastung des Reibgehemmes mittels Federkraft in eine Richtung und zur Entlastung mittels - auf mehrere Druckkolben verteilter - Druckkraft entgegen dieser Richtung bewegt wird und wobei mindestens drei Druckkolben bei pneumatischer oder hydraulischer Parallelschaltung koaxial angeordnet sind.
Die vorliegende Erfindung ermöglicht den Bau einer Brems- und/oder Klemmvorrichtung, die bei großer Klemmkraft einen geringen Bauraumbedarf und eine geringe Eigenmasse hat.

DE 102 07 605 C 1

DE 102 07 605 C 1

ST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung zur Anbringung an einem mittels mindestens einer Führungsschiene geführten Schlitten, wobei die Vorrichtung mindestens ein über ein Schiebekeilgetriebe betätigbares Reibgehemme umfasst, das wenigstens eine in einem Gehäuse gelagerte, an die Führungsschiene anpressbare Reibbacke aufweist, wobei das Schiebekeilgetriebe zur Belastung des Reibgehemmes mittels Federkraft in eine Richtung und zur Entlastung mittels – auf mehrere Druckkolben verteilter – Druckkraft entgegen dieser Richtung bewegt wird und wobei mindestens drei Druckkolben bei pneumatischer oder hydraulischer Parallelschaltung koaxial angeordnet sind.

[0002] Aus dem Prospekt "MK/BW/TK/KW/HK/AU Klemm- und Bremsselemente für Linearführungen" der Zimmer GmbH, Rheinau-Freistett vom Januar 2001 ist eine derartige Brems- und/oder Klemmvorrichtung bekannt, vgl. Prospektseite 30 und 31. Bei dieser Vorrichtung sitzen zwei Kolben, die zur Vorspannung der Betätigungsschraubenfeder des Schiebekeilgetriebes dienen, in einem großvolumigen Anbaugehäuse. In das Anbaugehäuse sind für jeden Kolben separate zylindrische Kolbenführungen eingearbeitet. Zwei der Bohrungen sitzen auf der Vorderseite und zwei weitere auf der Rückseite des Anbaugehäuses. Ein verbleibender Gehäusesteg trennt die Zylinderräume. Die Druckmittelzuführungen bilden entsprechende, in das Anbaugehäuse gebohrte oder eingefräste Bohrungen und Kanäle.

[0003] Des Weiteren ist in der DE 200 02 915 U1 eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung vorbeschrieben, die nur mit einer Kolben Zylindereinheit eine Betätigungsschraubenfeder spannt.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung zu entwickeln, die bei großer Klemmkraft einen geringen Baubedarf und eine geringe Eigenmasse hat. Zudem soll sie bei wartungsarmer, einfacher und sicherer Handhabung die Brems- und Klemmkräfte reaktionsschnell und nahezu verschleißfrei freisetzen, ohne die am Bremsen beteiligte Führungsschiene abrasiv zu schädigen.

[0005] Diese Problemstellung wird mit einer Brems- und/oder Klemmvorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dazu haben mindestens zwei benachbarte Kolben und deren Kolbenstangen oder deren Kolbenstangenabschnitte separate Durchgangsbohrungen, über die die mit Druckmedium zu beaufschlagenden Kolbenseiten und deren vorgelagerte Druckräume mit diesem versorgt werden.

[0006] Die einzelne Brems- und/oder Klemmvorrichtung umfasst ein Reibgehemme und ein zweidimensionales ebenes Schiebekeilgetriebe. Das Reibgehemme wirkt über eine Reibbacke auf eine Führungsschiene, auf der ein Maschinen- oder Messgeräteschlitten gelagert und geführt ist, der diese Vorrichtung trägt. Das einzelne Reibgehemme entwickelt seine Brems- und Klemmwirkung durch das Freisetzen von in einem Federspeicher gespeicherten Federenergie, die über das Schiebekeilgetriebe auf die Reibbacke übertragen wird.

[0007] Die Führungsschienen, an denen die Reibbacken zur Anlage kommen, können z. B. prismatische, rechteckförmige, runde, ovale oder polygonförmige Querschnitte haben. Auch ist die Reibpaarung nicht auf Linearführungen begrenzt. Anstelle der erwähnten Führungsschienen können im Raum gekrümmte Schienen verwendet werden.

[0008] Die Vorrichtungen können durch die über die hohlen Kolbenstangen eines Teils der das Speicherfederelement vorspannenden Kolben geführte Druckluftversorgung bau-

raumsparend gestaltet werden, da zur Luftführung kein spezielles, großvolumiges Anbaugehäuse notwendig ist. Durch das Aufbohren der entsprechenden Kolben erhöht sich durch die Gewichtsreduktion die Dynamik, was sich durch schnelleres Bremsenansprechen bei Notbremsungen bemerkbar macht. Das Überflüssigwerden eines komplizierten, mit Kanälen zur Führung des Druckmediums durchzogenen, Gehäuseteils verringert die Schlittenmasse und den Bauraum zur Unterbringung der Vorrichtung innerhalb des Schlittens. Im Übrigen lassen sich dadurch auch Fertigungs-, Montage und Transportkosten reduzieren.

[0009] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Es folgt eine Beschreibung eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0010] Fig. 1 Dimetrische Ansicht mit Teilschnitten einer Brems- und/oder Klemmvorrichtung mit zwei Reibgehemmen;

[0011] Fig. 2 Querschnitt durch eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung mit zwei Reibgehemmen und einer Führungsschiene;

[0012] Fig. 3 Längsschnitt zu Fig. 1.

[0013] Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Brems- und/oder Klemmvorrichtung, wie sie beispielsweise in vielen Horizontal- oder Vertikalschlitten u. a. in Werkzeug- und Messmaschinen verwendet werden. Die Vorrichtungen der vorliegenden Ausführungsform sind hierbei am entsprechenden Geräteschlitten so angeordnet, dass sie die – die Schlittenlängsführung vorgebenden – Führungsschienen mit jeweils zwei Reibgehemmen umgreifen.

[0014] In den Fig. 2 und 3 ist ein Abschnitt einer doppelprismatischen Führungsschiene (1) dargestellt. Die Führungsschiene (1) besteht aus einem Stab mit einem annähernd quaderförmigen Hüllquerschnitt, in den beidseitig je eine im Wesentlichen v-förmige Nut mit verbreitertem Nutgrund eingearbeitet ist. Sie kontaktiert über ihre Bodenfläche (7) z. B. das sie tragende hier nicht dargestellte Maschinenbett.

[0015] An den im Schnitt der Fig. 2 schräg angeordneten Führungsflächen (4, 5) liegen die korrespondierenden Führungsflächen des gelagerten Schlittens direkt gleitgelagert oder indirekt wälzgelagert an. Zwischen je zwei Führungsflächen (4, 5) befindet sich hier je eine den Nutgrund bildende vertikale Stegfläche (6), an der sich beim Bremsen die Reibbeläge (99) der Reibgehemme (90) abstützen.

[0016] Die Führungsschiene (1) wird von einem Gehäuse (10) beidseitig umgriffen. Im Gehäuse (10) sind zwei gegeneinander Brems- und Klemmkräfte erzeugende Vorrichtungen integriert. Das im Prinzip c-förmige Gehäuse (10) besteht aus einem Quader, der quer zu seiner Längsausdehnung eine Umgriffsnut (14) aufweist, die einen rechteckförmigen Querschnitt hat. In dem durch die Nut (14) entstandenen Freiraum ist die Führungsschiene (1) platziert. Die Nutbreite ist wenige Millimeter breiter als die Führungsschienenbreite in dem vom Gehäuse (10) umgriffenen Bereich. Die Nuttiefe entspricht ca. 85% der Führungsschienenhöhe.

[0017] Das Gehäuse (10) hat z. B. gemäß Fig. 2 – quer zur Führungslängsrichtung (2) – eine Gesamtbreite, die ca. die dreifache Breite der Führungsschiene ausmacht. Die Gesamthöhe des Gehäuses (10) beträgt z. B. 134% der Führungsschienenhöhe. Die Länge des Gehäuses (10) – in der Zeichnungsebene von Fig. 3 gemessen – entspricht beispielsweise dem Eineinhalbfachen der Führungsschienenhöhe aus Fig. 2.

[0018] Das Gehäuse (10) hat eine rechte (11) und eine linke Gehäusezone (12). Beide Zonen (11, 12), befinden sich unterhalb einer Flanschzone (13). Jede Gehäusezone (11, 12) weist eine mehrstufige Durchgangsbohrung (23, 31, 34, 38) auf, deren Mittellinie (39) parallel zur Führungslängs-

richtung (2) orientiert ist, vgl. Fig. 3. Die Durchgangsbohrung setzt sich aus einer Zylinderflächenbohrung (23), einer Käfigsitzausnehmung (31), einer Kolbenstangenbohrung (34) und einer Zylinderbüchsenbohrung (38) zusammen.

[0019] Im Bereich der Öffnung der Zylinderflächenbohrung (23) befindet sich ein Feingewinde und eine einen Quetschring (24) aufnehmende Nut. Dort ist z. B. auch eine Entlüftungshalbrundnut (25) eingearbeitet, die parallel zur Mittellinie (39) ausgerichtet ist.

[0020] Am planen ringförmigen Grund der Zylinderflächenbohrung (23) liegt eine Anschlägscheibe (28), die dort mittels eines Sicherungsringes (29) gehalten wird. Hinter der Anschlägscheibe (28) liegt die Käfigsitzausnehmung (31). Sie erstreckt sich über den gesamten Bereich einer quer zur Stufenbohrung (23, 31, 34, 38) vorhandenen Gehemmenbohrung (41). Die Ausnehmung (31) ist ein Langloch, dessen Breite geringfügig größer ist als die eines dort eingebauten Käfigs (95). Die maximale Höhe der Ausnehmung (31) entspricht dem Durchmesser der Zylinderflächenbohrung (23). Die Ausnehmung (31) hat im Querschnitt an den nichtgeradlinigen Flanken eine ovale Kontur (32), die im oberen und unteren Bereich abschnittsweise der Kontur der Zylinderflächenbohrung folgt.

[0021] An die Käfigsitzausnehmung (31) bzw. eine Hauptbohrung (42), vgl. Fig. 2, schließt sich die erheblich kleinere, kurze Kolbenstangenbohrung (34) an. Sie bildet den engsten Querschnitt der gesamten Stufenbohrung (23, 31, 34, 38). In der Stangenbohrung (34) befindet sich eine Eindrehung, in der ein Dichtring (35) und eine Stützscheibe (36) mittels eines Sicherungsringes (37) gehalten werden. Die Eindrehung mündet in eine Zylinderbüchsenbohrung (38), deren Durchmesser z. B. dem Durchmesser der Zylinderflächenbohrung (23) entspricht. Die Zylinderbüchsenbohrung (38) trägt ein Feingewinde. Alle Abschnitte der Stufenbohrung liegen koaxial auf der Mittellinie (39).

[0022] Die quer zur Stufenbohrung (23, 31, 34, 38) verlaufende Gehemmenbohrung (41) hat eine Mittellinie (46), die die Mittellinien (39) der Stufenbohrungen im Ausführungsbeispiel im Abstand von z. B. 1 mm kreuzt. Beispielsweise schneidet die Mittellinie (46) die Mittellinie (2) der Führungsschiene (1). Letztere (2) liegt in einer Ebene, die durch zwei Geraden definiert wird, die wiederum durch den Schnitt von jeweils zwei an eine Stegfläche (6) anschließende ebenen Führungsflächen (4, 5) erzeugt werden. Die Mittellinie (46) ist um ca. 7% der Tiefe des Gehäuses (10) zur Zylinderbüchsenbohrung (38) hin versetzt.

[0023] Jede Gehemmenbohrung (41) hat drei abgestufte Bereiche, vgl. Fig. 2. Von der Gehäuseaußenseite her sind das eine Hauptbohrung (42), eine Druckstückführungsbohrung (44) und eine Austrittsbohrung (45). Die Hauptbohrung (42) schneidet sich mit der Käfigsitzausnehmung (31). In der Gehäusezone (13), siehe Fig. 3, kann man die Durchdringungslinie (43) erkennen.

[0024] In diesem Bereich sitzt der Käfig (95), der zwei Zylinderrollen (106, 107) lagert. Beide Zylinderrollen (106, 107) liegen an einem Schiebekeil (92) eines Schiebekeilgetriebes an. Die außenliegende Zylinderrolle (106) stützt sich an einer Einstellschraube (91) ab, während die innenliegende Zylinderrolle (107) an einem hier unbelasteten Druckstück (96) anliegt.

[0025] Im Bereich der Einstellschraube (91) trägt die Hauptbohrung (42) ein Feingewinde. Die Einstellschraube (91) ist eine zylindrische Scheibe, die an der äußeren Stirnfläche Bohrungen für den Eingriff eines Zapfenschlüssels aufweist. Sie hat ein Außengewinde, das in einer Ringnut endet. In der Nut ist ein Quetschring als Schraubensicherung eingelassen.

[0026] Das Druckstück (96) ist ein zylindrischer Kolben

mit einer angeformten Kolbenstange. Die Kolbenstange ragt bei betätigtem Reibgehemme (90) aus der Austrittsbohrung (45) heraus. Am Übergang der Kolbenstange zum Kolben befindet sich eine Stirnnut, in der ein elastischer Rückhubring (98) mit z. B. rechteckigem Einzelquerschnitt sitzt.

[0027] Vor der außenseitigen Stirnfläche (97) des Druckstückes (96) ist in der Umgriffsnut (14) eine Reibbacke (99) angeordnet. Die Reibbacke (99) ist hier beispielsweise ein prismatischer Körper, dessen Kontur teilweise mit der Nutkontur der Führungsschiene (1) korrespondiert. Sie ist im Wesentlichen ein langgestreckter Quader, der zur Führungsschiene (1) hin im Bereich deren Führungsflächen (4, 5) je eine 45°-Schräge aufweist. Die Höhe der Reibbacke (99) entspricht z. B. der doppelten Reibbackenbreite. In der der Stegfläche (6) der Führungsschiene (1) zugewandten Außenfläche ist beispielsweise ein Reibbelag (104) eingepresst. Dazu ist in die Reibbacke (99) von der Außenfläche her eine Vertiefung (101) eingearbeitet, deren Tiefe z. B. das Vierfache des Betrages ist, um den der Reibbelag (104) über die umliegende Außenfläche übersteht. Der Überstand beträgt beispielsweise 0,5 mm. Die Vertiefung (101) stellt sich in der Außenfläche als Rechteck mit abgerundeten Ecken dar. Die Breite ist geringfügig kleiner als die Höhenausdehnung der Stegfläche (6). Die Länge des Reibbelags (104) entspricht z. B. dem Vierfachen seiner Breite.

[0028] Für den Reibbelag (104) wird ein pulvermetallurgisch hergestellter Reibwerkstoff auf Bronzebasis verwendet. Der Reibwerkstoff enthält zusätzlich keramische Bestandteile. Der Reibbelag (104) ist in die Vertiefung (101) eingepresst. Ggf. ist der Reibbelag (104) an den seitlichen Wandungen der Vertiefung (101) verklebt oder verlötet.

[0029] Es ist auch möglich den Reibbelag z. B. als eine Reihe von mehreren runden, eckigen oder polygonalen Scheiben in entsprechende Vertiefungen einer Reibbacke anzuordnen.

[0030] Die Reibbacke (99) ist geringfügig kürzer als die Tiefe des Gehäuses (10). In den normal zur Führungslängsrichtung (2) orientierten Stirnflächen der Reibbacken (99) befindet sich je eine Bohrung, in der jeweils fest ein Bolzen (102) eingeklemmt ist. Auf jedem Bolzen (102) sitzt ein elastischer O-Ring (103).

[0031] An den beiden normal zur Längsrichtung orientierten Stirnflächen (21, 22) des Gehäuses (10) ist jeweils eine die Führungsschiene (1) mit Spiel teilweise umgreifende Stützplatte (110) befestigt, vgl. Fig. 1. Die Stützplatte (110) hat jeweils im Bereich der Bolzen (102) eine gestufte Bohrung (111), wobei der Bohrungsbereich mit dem größeren Durchmesser zur benachbarten Reibbacke (99) ausgerichtet ist. In diesem Bohrungsbereich liegt der entsprechende O-Ring (103) an. Der andere Bohrungsbereich hat einen Durchmesser, der größer ist als die Summe aus dem Durchmesser des Bolzens (102) und dem doppelten Reibbackenhub.

[0032] Zwischen dem Druckstück (96) und der Einstellschraube (91) ist der Schiebekeil (92) umgeben von dem Käfig (95) angeordnet. Der Schiebekeil (92) ist ein trapezförmiger Körper mit rechteckigen Querschnitten, vgl. Fig. 2, Gehäusezone (11). Er ist starr, z. B. mittels einer Schraube (54) an einem in der Zylinderflächenbohrung (23) gelagerten Primärkolben (53) befestigt. Der Scheibekeil (92), der auch die Kolbenstange des Primärkolbens (53) darstellt, hat u. a. eine Stütz- (94) und eine Keilfläche (93). Beide Flächen sind rechteckig und z. B. plan. Die jeweils dem Druckstück (97) zugewandte Keilfläche (93) schließt mit diesem z. B. einen spitzen Winkel von 1 bis 5 Winkelgraden ein. Die Stützfläche (94) verläuft parallel zur Stirnfläche der benachbarten Einstellschraube (91). Beispielsweise verjüngen sich die Querschnitte des Schiebekeils (92) linear mit zunehmendem

dem Abstand weg von der Kolbenstangenseite des Primärkolbens (53). Im Ausführungsbeispiel ist das erste Viertel der Länge des Schiebekeils (92) nicht abgeschrägt.

[0033] Der den Schiebekeil (92) umgebende Käfig (95) hat eine Querschnittsform, die mit Spiel in die Käfigsitzausnehmung (31) passt. Er hat mittig – parallel zur Führungslängsrichtung – einen rechteckigen Durchbruch, der geringfügig größer ist als der größte Querschnitt des Schiebekeils (92). Quer zu diesem Durchbruch befindet sich außerdem ein ebenfalls rechteckiger Durchbruch. Letzterer dient der Aufnahme der Zylinderrollen (106, 107). Der Durchbruch ist um ca. 7% der Käfiglänge aus der Käfigmitte heraus – von der Kolbenstangenseite des Primärkolbens (53) weg – versetzt. Die Höhen der Durchbrüche entsprechen z. B. der Länge der Zylinderrollen (106, 107). Beide Durchbrüche sind nicht höhenversetzt.

[0034] Im Feingewinde der Zylinderflächenbohrung (23) ist eine Federbüchse (51) eingeschraubt. Die Federbüchse (51), eine dünnwandige zylindrische Büchse mit planem Boden, lagert mindestens ein Federelement (52), das mit Vorspannung auf die Kolbenbodenseite des Primärkolbens (53) wirkt. In den Fig. 1 und 3 werden als Federelement jeweils eine Schraubendruckfeder (52) dargestellt. Ggf. kann im Innenraum dieser Feder (52) eine zweite Schraubendruckfeder mit entgegengesetzter Steigung angeordnet sein. Auch kann anstelle des Federelements (52) zur Bildung eines Federspeichers eine Tellerfedersäule, ein Tellerfederpaket oder eine Kombination von beidem angeordnet werden.

[0035] Der in die Zylinderflächenbohrung (23) hineinragende Rand der Federbüchse (51) bildet einen Anschlag für den Primärkolben (53). Letzterer hat beispielsweise einen wirksamen Durchmesser von 30 mm.

[0036] An der anderen Stirnseite (21) des Gehäuses (10) befindet sich ein Stufenzylinder (61), der in das Feingewinde der Zylinderflächenbohrung (38) eingeschraubt ist. Der Stufenzylinder (61) hat z. B. eine zylindrische Außenkontur und einen planen Boden. Seine geometrischen Außenabmessungen entsprechen denen der Federbüchse (51). Die Innenkontur des Stufenzylinders (61) setzt sich aus zwei abgestuften Kolbenaufläufen (62, 63) zusammen. Am bundartigen Übergang der Kolbenaufläufen (62, 63) sitzt ein dichtend eingesetzter Trennboden (64) mit zentraler Bohrung (65). Er wird in seiner Position mittels eines Sicherungsringes (66) axial gehalten. Letztere führt die Kolbenstange (83) eines Tertiärkolbens (81). Die Bohrung (65) ist gegenüber der Tertiärkolbenstange (83) mit einem Dichtring abgedichtet. Die Kolbenstange (83) hat eine zentrale – auch den Kolben (81) durchdringende – Durchgangsbohrung (84), deren Durchmesser ca. der Hälfte des Außendurchmessers der Kolbenstange (83) entspricht. Der Durchmesser beträgt nach Fig. 3 beispielsweise 3 mm. Der wirksame Durchmesser des Tertiärkolbens (81) entspricht z. B. 86% des wirksamen Primärkolbendurchmessers.

[0037] In die Stirnfläche des freien Endes der Tertiärkolbenstange (83) ist eine Quernut (85) eingearbeitet, deren Querschnitt z. B. einen Quadratmillimeter beträgt, vgl. Schnitt der Gehäusezone (12) in Fig. 2. Ggf. sind in die Stirnfläche mehrere Quernuten eingefräst.

[0038] Zwischen dem Tertiärkolben (81) und dem Primärkolben (53) ist ein Sekundärkolben (71) angeordnet. Letzterer sitzt beweglich in der Kolbenaufläufen (63) des Stufenzylinders (61). Sein wirksamer Durchmesser beträgt z. B. 90% des wirksamen Primärkolbendurchmessers. Der Kolben (71) weist an seiner Bodenseite eine Eindrehung (72) auf, deren Querschnitt etwas größer ist als der in den Zylinderinnenraum hineinragende Querschnitt des Sicherungsringes (66). Am Sekundärkolben (71) ist ebenfalls eine Kolbenstange (73) angeformt. Auch diese Kolbenstange (73) hat

eine zentrale Durchgangsbohrung (74), die ihr freies Ende mit dem der Kolbenbodenseite des Kolbens (71) verbindet. Der Durchmesser der Bohrung (74) entspricht dem der Bohrung (84). Auch die Sekundärkolbenstange (73) weist an ihrer Stirnfläche mindestens eine Quernut (75) auf. Ihr Querschnitt entspricht dem der Quernut (85).

[0039] Alle Kolben haben in ihrer zylindrischen Umfangsfläche eine Ringnut, in der jeweils mindestens ein Dichtring gelagert ist. Der Dichtring des Primärkolbens ist hier eine Lippendichtung, während z. B. die anderen Dichtungen O-Ringe mit rundem, elliptischen oder annähernd rechteckigem Querschnitt sind. Die Kolbenböden haben, sofern sie an planen Flächen anliegen, zumindest radiale Kerben bzw. Nuten, um einströmendes Druckmittel schnell auf die gesamte aktive Kolbenfläche wirken lassen zu können. Zur Minimierung der trägen Kolbenmasse können die Kolben an ihren Stirnflächen entsprechende Eindrehungen haben.

[0040] Als Alternative für die angeformten Kolbenstangen (73, 83) der Kolben (71, 81) kann auch eine – beide Kolben (71, 81) verbindende – Kolbenstange verwendet werden, auf der z. B. die Kolben mittels Gewinde aufgeschraubt sind. Es ist auch denkbar, die Kolbenstange (83) mit dem Sekundärkolben (71) aus einem Stück zu fertigen, den Trennkolben (64) auf diese angeformte Kolbenstange aufzuschieben und abschließend den Tertiärkolben (81) auf letzteren aufzuschrupfen.

[0041] Während des Normalbetriebes des die Vorrichtung tragenden Schlittens wird ein im Gehäuse (10) liegender Druckluftzuführkanal (47) mit Druckluft versorgt. Der Kanal (47) mündet in den Gehäusezonen (11, 12) in die jeweiligen Hauptbohrungen (42), vgl. Fig. 2. Die Druckluft gelangt von dort aus – vgl. Fig. 3, Gehäusezone (12) – u. a. über den Spalt zwischen dem Käfig (95) und der Käfigsitzausnehmung (31) in den Raum (56) vor die Kolbenstangenseite des Primärkolbens (53). Der Primärkolben benutzt den freien Rand der Federbüchse (51) als Anschlag. Der Schiebekeil (92) befindet sich in seiner hinteren Position. Die Zylinderrollen (106, 107) sitzen unbelastet im Käfig (95). Der einzelne Käfig (95) wird jeweils von zwei Schraubenfedern (49), die in den Käfigbohrungen (48) eingesteckt sind und sich am Boden der Käfigsitzausnehmung (31) abstützen, gegen die Anschlagscheibe (28) gedrückt. Das jeweilige Druckstück (96) liegt bei weitgehend entlastetem, aber dennoch dichtendem Rückhubring (98) in der Regel nicht an der Reibbacke (99) an. Der Rückhubring (98) hat noch mindestens so viel Vorspannung, dass das Druckstück (96), die Zylinderrollen (106, 107) und der Schiebekeil (92) spielfrei an der Einstellschraube (91) anliegen.

[0042] Die Reibbacke (99) wird von den O-Ringen (103) gegen die Wandung der Umgriffsnut (14) gedrückt, so dass der Reibbelag (104) die Stegfläche (6) der Führungsschiene (1) nicht berührt.

[0043] Am freien Ende des Schiebekeils (92) liegt das freie Ende der Kolbenstange (73) des Sekundärkolbens (71) an. Über die dortige Quernut (75) steht die Druckluft in der Durchgangsbohrung (74) und dem zwischen dem Sekundärkolben (71) und dem Trennboden (64) gelegenen Druckraum (76). Direkt auf dem Sekundärkolben (71) stützt sich der Tertiärkolben (81) mit seiner hohlen Kolbenstange (83) ab. Auch hier liegt über die Durchgangsbohrung (84) Druckluft in dem zwischen dem Tertiärkolben (81) und dem Boden des Stufenzylinders (61) gelegenen Raumes (86) an.

[0044] Die an allen drei sich gegeneinander abstützenden Kolben (53, 71, 81) anstehende Druckluft hält die Schraubendruckfeder (52) unter Spannung.

[0045] Fällt nun im Druckluftzuführkanal (47) die Druckluft ab, unabhängig davon, ob eine Systemstörung vorliegt,

ein Bremsvorgang eingeleitet werden soll oder ob nur der Schlitten festgeklemmt oder geparkt werden soll, schiebt die jeweilige Schraubendruckfeder (52) den Schiebekeil (92) über den Primärkolben (53) in die Käfigsitzausnehmung (31) hinein, vgl. Fig. 3, Gehäusezone (11). Über die im Bereich des Feingewindes der Federbüchse (51) vorhandene Entlüftungshalbrundnut (25) strömt Umgebungsluft in den vom Federelement (52) ausgefüllten Raum.

[0046] Der Schiebekeil (92) schiebt dabei die Kolben (71, 81) über ihre Kolbenstangen (73, 83) vor sich her. Im Bereich der Gehemmebohrung (41) legen sich mit zunehmendem Schiebekeilhub die Flächen (93, 94) an den im Käfig (95) geführten Zylinderrollen (106, 107) spielfrei an. Die außenliegende Zylinderrolle (106) stützt den Schiebekeil (92) an der Einstellschraube (91) ab, während die Zylinderrolle (107) das Druckstück (96) gegen den Widerstand des Rückhubringes (98) gegen die Reibbacke (99) schiebt. Die Zylinderrollen (106, 107) wälzen nun zwischen den Bauteilen (91, 92, 96) so lange ab, bis sich im Ausführungsbeispiel ein Kräftegleichgewicht zwischen der Federkraft des Gehäuses (10) und der Federkraft des Federelements (52) eingestellt hat. Dann haben die beiden Reibgehemme (90) ihre maximale Klemmkraft erreicht. Die Reibbacken (99) liegen über die Reibbeläge (104) an den Stegflächen (6) der Führungsschiene (1) an. Die für den Rückhub der Reibbacken (99) zuständigen O-Ringe (103) sind vorgespannt elastisch verformt.

Bezugszeichenliste

1 Führungsschiene, doppeltrapezförmig
2 Führungslängsrichtung, Mittellinie
3 vertikale Mittelebene
4, 5 Führungsflächen
6 Stegfläche
7 Bodenfläche
10 Gehäuse
11 Gehäusezone, rechts
12 Gehäusezone, links
13 Flanschzone
14 Umgriffsnut
21 Stirnflächen, Stirnseite
22 Stirnflächen, Stirnseite, federseitig
23 Zylinderflächenbohrung
24 Quetschring
25 Entlüftungshalbrundnut
28 Anschlagsscheibe
29 Sicherungsring
31 Käfigsitzausnehmung, Ausnehmung
32 Kontur
34 Kolbenstangenbohrung, Stangenbohrung
35 Dichtring
36 Stützscheibe
37 Sicherungsring
38 Zylinderbüchsenbohrung
39 Mittellinie
41 Gehemmebohrung
42 Hauptbohrung
43 Durchdringungslinie
44 Druckstückführungsbohrung
45 Austrittsbohrung
46 Mittellinie
47 Druckluftzuführkanal
48 Käfigbohrungen
49 Schraubenfedern
51 Federbüchse
52 Federelement, Schraubendruckfeder, Feder
53 Primärkolben

54 Schraube
56 Druckraum
61 Stufenzylinder
62 Kolbenlauffläche in Bodennähe
63 Kolbenlauffläche in Randnähe
64 Trennboden
65 Bohrung
66 Sicherungsring
71 Sekundärkolben
72 Eindrehung
73 Sekundärkolbenstange, Kolbenstange
74 Durchgangsbohrung, zentral
75 Quernut
76 Druckraum
81 Tertiärkolben
83 Tertiärkolbenstange, Kolbenstange
84 Durchgangsbohrung, zentral
85 Quernut
86 Druckraum
90 Reibgehemme
91 Einstellschraube
92 Schiebekeil
93 Keilfläche
94 Stützfläche
95 Käfig
96 Druckstück
97 Stirnfläche
98 Rückhubring, elastisch
99 Reibbacke
101 Vertiefung
102 Bolzen
103 O-Ring
104 Reibbelag
106 Zylinderrolle, außenliegend
107 Zylinderrolle, innenliegend
110 Stützplatten
111 Bohrung, gestuft

Patentansprüche

- 40 1. Brems- und/oder Klemmvorrichtung zur Anbringung an einem mittels mindestens einer Führungsschiene (1) geführten Schlitten, wobei die Vorrichtung mindestens ein über ein Schiebekeilgetriebe (92, 107, 96) betätigbares Reibgehemme (90) umfasst, das wenigstens eine in einem Gehäuse (10) gelagerte, an die Führungsschiene (1) anpressbare Reibbacke (99) aufweist, wobei das Schiebekeilgetriebe (92, 107, 96) zur Belastung des Reibgehementes (90) mittels Federkraft in eine Richtung und zur Entlastung mittels – auf mehrere Druckkolben (53, 71, 81) verteilter – Druckkraft in die entgegengesetzte Richtung bewegt wird und wobei mindestens drei Druckkolben (53, 71, 81) bei pneumatischer oder hydraulischer Parallelschaltung koaxial angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei benachbarte Kolben (71, 81) und deren Kolbenstangen (73, 83) oder deren Kolbenstangenabschnitte Durchgangsbohrungen (74, 84) haben, über die die mit Druckmedium zu beaufschlagenden Kolbenenden und deren vorgelagerte Druckräume (76, 86) mit diesem versorgt werden.
- 55 2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittellinien der Kolben (53, 71, 81) parallel zur Längsrichtung (2) der Führungsschiene (1) ausgerichtet sind.
- 60 3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass jeder Kolben (53, 71, 81) eine separate Kolbenstange (92, 73, 83) hat.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstangen (73, 83) der Kolben (71, 81) fluchtende Durchgangsbohrungen (74, 84) haben. 5

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an den freien Enden der Kolbenstangen (73, 83) der Kolben (71, 81) jeweils mindestens eine Quernut (75, 85) eingearbeitet ist, die sich mit der entsprechenden Durchgangsbohrung (74, 84) schneidet bzw. diese durchdringt. 10

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben (71, 81) in einem an das Gehäuse (10) adaptierten Zusatzgehäuse (61) angeordnet sind. 15

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzgehäuse (61) zwei Druckräume (76, 86) umfasst, die durch einen dichtend eingelegten Trennboden (64) separiert werden. 20

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (10) zwei Reibhemme (90) und diese betätigende Schiebekeilgetriebe (92, 107, 96) spiegelsymmetrisch zu einer Gehäusemittelebene (3) angeordnet sind. 25

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Reibbacke (99) mindestens eine Vertiefung (101) aufweist, in die ein plattenförmiger Reibbelag (104) eingepresst und/oder eingeklebt bzw. eingelötet ist. 30

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

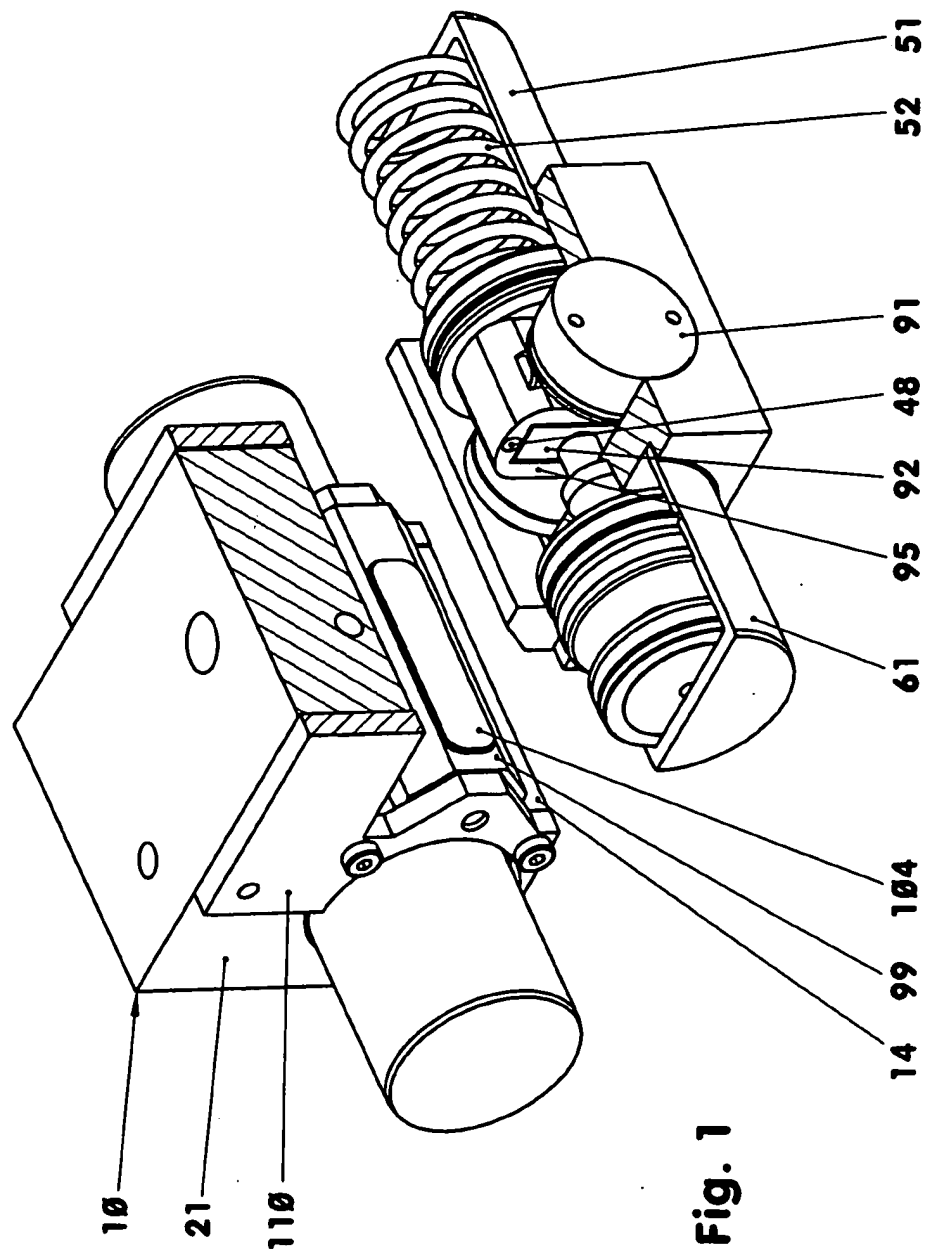
50

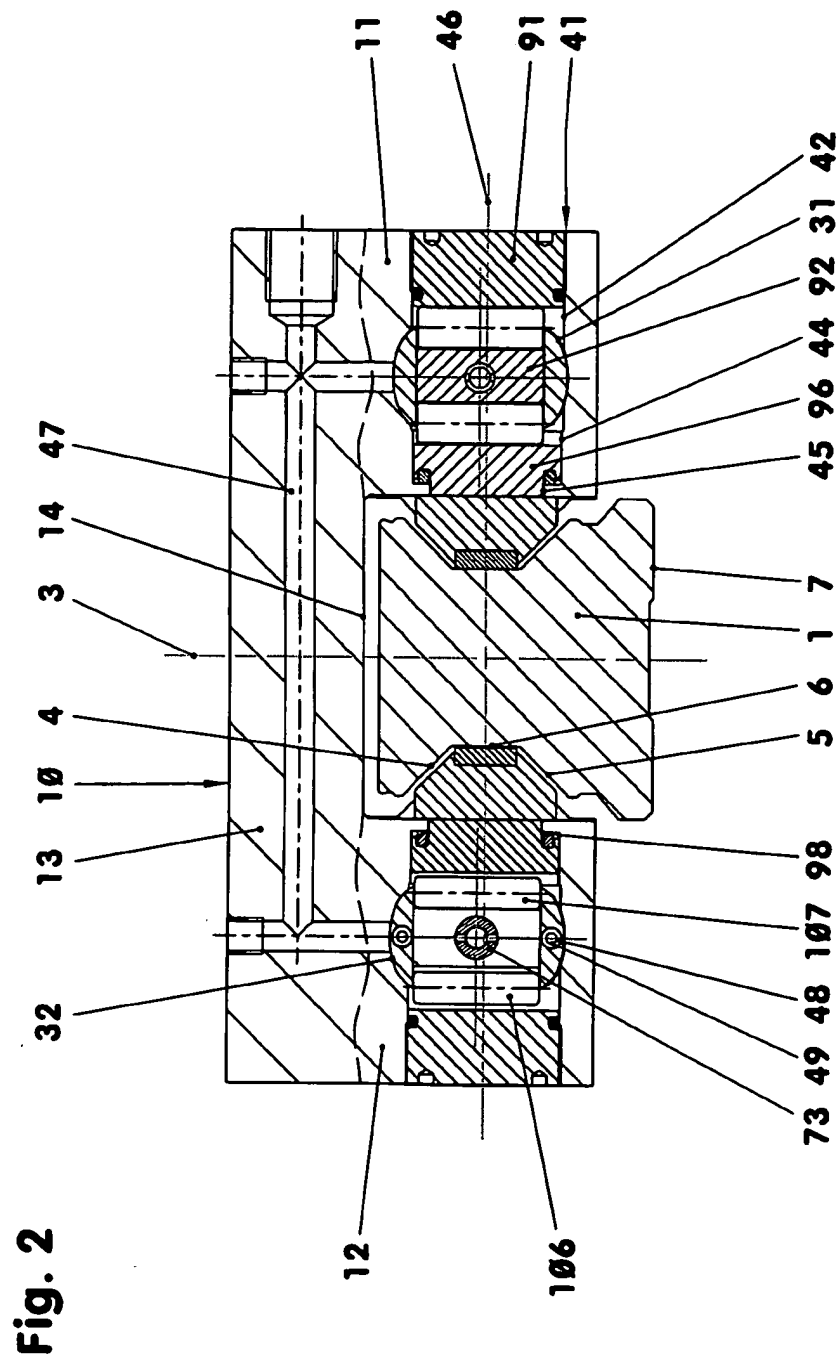
55

60

65

- Leerseite -





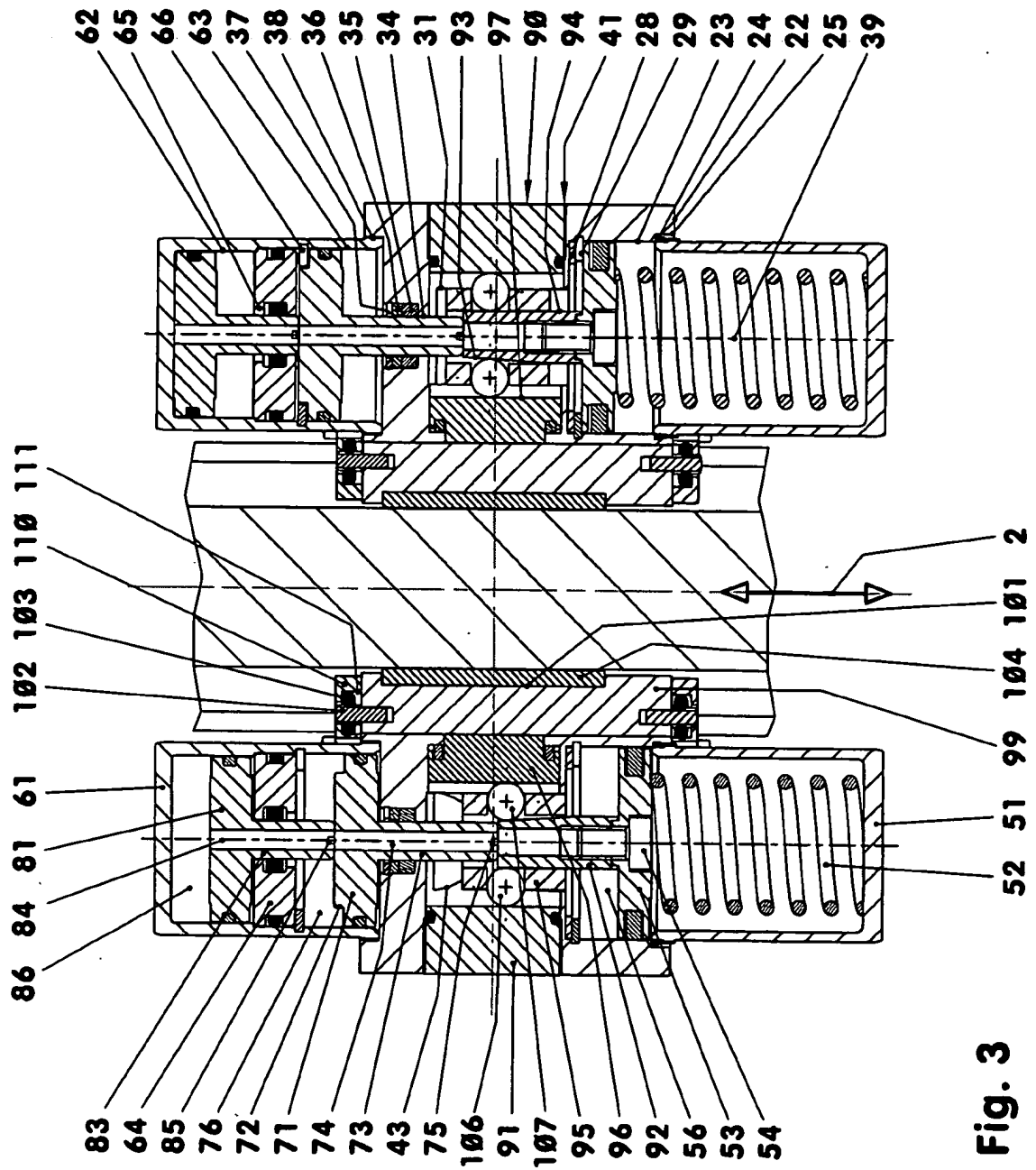


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.